

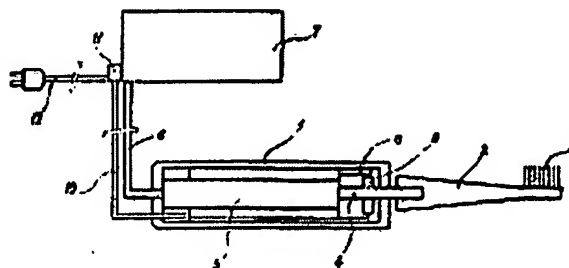
## Manual personal hygiene device with a treatment instrument which can be driven by ultrasonic vibrations

**Patent number:** CH609238  
**Publication date:** 1979-02-28  
**Inventor:**  
**Applicant:** LPA LES PRODUITS ASSOCIES (CH)  
**Classification:**  
**- international:** A61C17/20; A61C17/16; (IPC1-7): A61H23/02; A46B13/02; B06B1/02  
**- european:** A61C17/20  
**Application number:** CH19760003874 19760329  
**Priority number(s):** CH19760003874 19760329

[Report a data error here](#)

### Abstract of CH609238

The manual device has an ultrasonic motor (5) which causes the treatment instrument, preferably a plug-on toothbrush (2, 3) to execute ultrasonic vibrations, and an electrical switch (8, 9) which is actuated when a predetermined contact pressure exerted on the instrument is exceeded and switches on a buzzer (11) or an optical signal emitter. In fact, since ultrasonic vibrations are greatly attenuated by the bristles of toothbrushes and thus are virtually ineffective if the bristles are loaded with a force higher than about 1N the user notices in this way that he/she exerts excessive pressure on the device. The manual device can also be fitted with an additional vibrator which drives the treatment instrument at the mains frequency or at twice the mains frequency and is designed in such a way that its vibrations are blocked when the critical contact pressure is exceeded.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(12) PATENTSCHRIFT A5



(11)

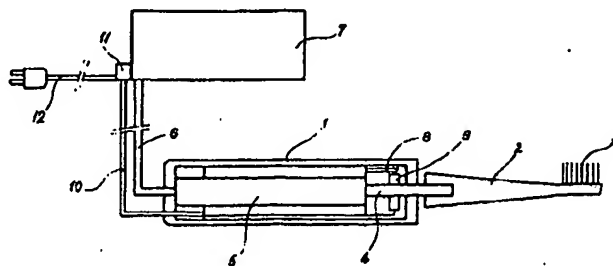
609 238

- (21) Gesuchsnummer: 3874/76
- (61) Zusatz zu:
- (62) Teilgesuch von:
- (22) Anmeldungsdatum: 29. 03. 1976
- (30) Priorität:
- (24) Patent erteilt: } 28. 02. 1979  
(45) Patentschrift veröffentlicht: }
- (73) Inhaber: Les Produits Associés L.P.A. S.A., Chêne-Bourg
- (74) Vertreter: Bugnion S.A., Genf
- (72) Erfinder: Der Erfinder hat auf Nennung verzichtet

(54) Handgerät zur Körperpflege mit einem durch Ultraschallschwingungen antreibbaren Behandlungsinstrument

(57) Das Handgerät weist einen Ultraschall-Motor (5), welcher das Behandlungsinstrument, vorzugsweise eine aufsteckbare Zahnbürste (2, 3), in Ultraschallschwingungen versetzt, und einen elektrischen Schalter (8, 9) auf, welcher bei Überschreiten einer bestimmten, auf das Instrument ausgeübten Andruckkraft betätigt wird und einen Summer (11) oder einen optischen Signalgeber einschaltet. Da nämlich Ultraschallschwingungen von Zahnbürsten-Borsten stark gedämpft und damit praktisch unwirksam werden, wenn die Borsten mit einer höheren Kraft als etwa 1 N belastet werden, merkt der Benutzer auf diese Weise, dass er das Instrument zu stark anpresst.

Das Handgerät kann auch mit einem zusätzlichen Vibrator ausgerüstet sein, der das Behandlungsinstrument ausserdem mit der Netzfrequenz oder der doppelten Netzfrequenz antreibt und so ausgebildet ist, dass seine Schwingungen beim Überschreiten der kritischen Andruckkraft blockiert werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Handgerät zur Körperpflege mit einem durch Ultraschallschwingungen antreibbaren Behandlungsinstrument mit einem im Handgriff des Gerätes angeordneten Ultraschall-Motor, dessen Schwingungen auf das Behandlungsinstrument übertragen werden, und mit einem den Ultraschall-Motor erregenden Ultraschall-Frequenzgenerator, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung (8-11; 18-21; 18a-21a) vorgesehen ist, welche durch die auf den Instrumentenkopf ausgeübte Andruckkraft beeinflussbar ist und bei Überschreiten einer vorgegebenen Andruckkraft ihren Betriebszustand in einer für den Benutzer wahrnehmbaren Weise ändert.

2. Handgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Handgriff (1) ausser dem Ultraschall-Motor (15) ein das Instrument (2, 3) mit niedrigen Schallfrequenzen oder Infrashallfrequenzen, insbesondere mit der einfachen oder doppelten Netzfrequenz, antreibender Vibrator (18, 20, 21; 18a, 20a, 21a) angeordnet ist.

3. Handgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Handgriff (1) ein den Ultraschall-Motor (15) aufweisender Träger (14) für das Instrument (2, 3) schwingfähig gelagert und durch den erwähnten Vibrator (18, 20, 21; 18a, 20a, 21a) antreibbar ist.

4. Handgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (14) und damit das Instrument (2, 3) um eine zur Andruckfläche des Instrumentenkopfs (3), insbesondere der Borsten einer Zahnbürste, senkrecht orientierte Achse (13) schwenkbar gelagert ist.

5. Handgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erwähnte Vibrator aus einem an das Wechselstromnetz anschliessbaren Elektromagneten (20, 21; 20a, 21a) mit einem am hinteren Ende des Trägers (14) für das Instrument befestigten Ankerteil (18; 18a) besteht und der Träger (14) der Wirkung wenigstens einer Rückstellfeder (19) unterliegt.

6. Handgerät nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Andruckkraft des Instrumentenkopfs beeinflussbare Vorrichtung aus einem akustischen oder optischen Signalgeber (11) besteht, welcher über einen im Handgriff (1) angebrachten Schalter (8, 9) einschaltbar ist, und dieser Schalter durch ein bei Überschreiten der vorgegebenen Andruckkraft des Instrumentenkopfs (3) elastisch ausgelenktes oder verschwenktes Teil (4) betätigbar ist.

7. Handgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erwähnte Teil der Träger (4) für das Instrument (2, 3) ist.

8. Handgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erwähnte Teil der Stiel (2) des Instrumentes ist.

9. Handgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber im Handgriff angeordnet ist.

10. Handgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (11) in einem vom Handgriff (1) getrennten und mit diesem über Leitungen verbundenen, den Ultraschall-Frequenzgenerator enthaltenden Schaltungshäuse (7) angeordnet ist.

11. Handgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (11) ein Summer ist.

12. Handgerät nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Andruckkraft des Instrumentenkopfs (3) beeinflussbare Vorrichtung durch den erwähnten Vibrator (18-21; 18a-21a) selber gebildet und dieser Vibrator zu diesem Zwecke derart eingerichtet ist, dass bei Überschreiten der vorgegebenen Andruckkraft des Instrumentenkopfs die durch diesen Vibrator erzeugten Schwingungen des Instruments unterdrückt werden.

13. Handgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallschwingungen des Instrumentenkopfs mit der einfachen oder doppelten Netzfrequenz moduliert sind.

14. Handgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

dass eine Flüssigkeitszufuhr mit am Instrumentenkopf, insbesondere im Borstenbett einer Zahnbürste, mündenden Austrittsöffnungen vorgesehen ist.

15. Handgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Andruckkraft, bei welcher die erwähnte Vorrichtung ihren Betriebszustand ändert, 0,8-1 N beträgt.

16. Handgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erwähnte Vorrichtung durch einen druckempfindlichen Fühler auslösbar ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Handgerät zur Körperpflege mit einem durch Ultraschallschwingungen antreibbaren, vorzugsweise auswechselbaren Behandlungsinstrument, insbesondere einer Zahnbürste, mit einem im Handgriff des Gerätes angeordneten Ultraschall-Motor, dessen Schwingungen auf das Behandlungsinstrument, insbesondere die Borsten einer Zahnbürste, übertragbar sind, und mit einem den Ultraschall-Motor erregenden Ultraschall-Frequenzgenerator, vorzugsweise einem an das Netz anschliessbaren Frequenzwandler.

Derartige Handgeräte sind bereits bekannt; insbesondere werden mit Ultraschallschwingungen angeregte Zahnbürsten beispielsweise in den USA-Patentschriften 3 828 770 und 3 840 932 beschrieben. Der Ultraschall-Motor weist dabei beispielsweise ein piezoelektrisches Element auf, bei dem es sich um einen keramischen Werkstoff aus Blei-Zirkonat-Titanat in Form eines Röhrchens handeln kann. Dieses Element ist im länglichen Handgriff des Gerätes angeordnet und wird über einen vom Wechselstromnetz gespeisten geeigneten Ultraschall-Frequenzgenerator, der in einem getrennten Schaltungsgehäuse untergebracht und über eine elektrische Anschlussleitung mit dem Handgriff verbunden ist, zu Ultraschallschwingungen angeregt. Diese Ultraschallschwingungen werden über Teile des Handgriffs bzw. einen zur Aufnahme der auswechselbaren Zahnbürste bestimmten Träger sowie über den Borstenstiel auf die Borsten übertragen, welche auf diese Weise zu Schwingungen, im allgemeinen zu Längsschwingungen in Richtung der Stielachse, angeregt werden.

Physikalisch rechnet man im allgemeinen Frequenzen oberhalb 20 000 Hz zum Ultraschallbereich, in Verbindung mit dem hier interessierenden Handgerät jedoch soll mit dem Ausdruck Ultraschallfrequenzen allgemeiner der Frequenzbereich von ungefähr 10 000 Hz aufwärts verstanden werden. Bevorzugt werden jedoch Ultraschallfrequenzen im Bereich von etwa 20 000 Hz bis etwa 35 000 Hz gewählt.

Praktische Versuche haben gezeigt, dass mit Ultraschallschwingungen angeregte Zahnbürsten, wenn sie vom Benutzer richtig gehandhabt werden, in der Tat eine besonders gute Reinigungswirkung entfalten und insbesondere eine weitgehende Entfernung der sogenannten Plaque ermöglichen; unter Plaque versteht man die an den Zähnen schleimig haftenden Substanzen, welche hauptsächlich aus Bakterien oder Bakterienprodukten bestehen. Zahn- und Zahnfleischerkrankungen, insbesondere die Zahnkaries und die Parodontose, verursachen oder zumindest begünstigen und die im Laufe der Zeit durch Mineralisierung in Zahnstein umgewandelt werden.

Gegenüber konventionellen elektrisch angetriebenen Zahnbürsten, welche z. B. Schwingungen mit der Frequenz zwischen 25 und 100 Hz und mit Amplituden von mehreren Millimetern bis grössenordnungsmässig 1 cm ausführen, haben jedoch mit Ultraschallschwingungen arbeitende Zahnbürsten den schwerwiegenden Nachteil, dass die Schwingungsamplituden nur bei etwa einigen  $10^{-2}$  mm liegen und daher vom Benutzer nicht ohne weiteres beobachtet oder festgestellt werden kann, ob die Bürste schwingt oder nicht. Ausserdem hat sich gezeigt, dass die oben erwähnte gute Reinigungswirkung und die Be-

seitigung der Plaque nur dann erreicht werden, wenn der Benutzer die Borsten der Bürste mit einer sehr geringen Kraft gegen die Zähne drückt, weil sonst die Ultraschallschwingungen der Borsten unterdrückt werden und somit eine Reinigungswirkung entfällt. Tatsächlich werden die Ultraschallschwingungen der Borsten mit steigender äusserer Belastung rasch gedämpft, und die Borstenbewegung wird praktisch bereits blockiert, wenn der ausgeübte Anpressdruck einen verhältnismässig geringen Wert erreicht. Diese kritische Andruckkraft liegt weit unterhalb desjenigen Wertes, den Benutzer von konventionellen elektrischen Zahnbürsten beim Zähneputzen erfahrungsgemäss anwenden und welcher meist zwischen 2 und 3 N, gewöhnlich ungefähr 2,5 N, beträgt.

Da nun der Benutzer einer Ultraschall-Zahnbürste die Borstenbewegungen praktisch nicht wahrnimmt, hat er die Tendenz, einen viel zu starken Anpressdruck auszuüben, mit dem Erfolg, dass die Borstenbewegung blockiert oder zumindest stark gebremst wird und daher die Reinigungswirkung praktisch entfällt. Auch wenn man in einer Gebrauchsanweisung auf diesen wesentlichen Umstand bei der Benutzung einer Ultraschall-Zahnbürste hinweist, ist kaum zu erwarten, dass diese Bedingung, die zur Erzielung eines vernünftigen Reinigungseffekts und natürlich auch einer optimalen Mikromassage-Wirkung absolut erfüllt werden muss, stets beachtet wird. Erfahrungsgemäss ist es ausserordentlich schwierig, jemanden von einer langjährigen Gewohnheit abzubringen, d. h. im vorliegenden Falle zu veranlassen, die Zahnbürste nicht mehr mit der seit Kindheit gewohnten, verhältnismässig starken Andruckkraft zu verwenden. Aus diesem Grunde ist der praktische Erfolg der bisher bekannten Ultraschall-Zahnbürsten und auch anderer Handgeräte zur Körperpflege, die mit einem durch Ultraschallschwingungen antreibbaren Behandlungsinstrument, beispielsweise zur Massage, arbeiten, sehr begrenzt, weil er ausschliesslich von der ständigen Aufmerksamkeit der Benutzer abhängt und auch solche aufmerksamen Benutzer, die bewusst nur einen sehr leichten Anpressdruck ausüben, in der Regel niemals sicher sind, ob dieser Anpressdruck nicht doch so gross ist, dass eine Reinigungs- und Massagewirkung verhindert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen schwerwiegenden Nachteil zu beseitigen und ein Handgerät der eingangs beschriebenen Art, insbesondere eine Ultraschall-Zahnbürste, zu schaffen, die es dem Benutzer auf einfache Weise ermöglicht, festzustellen, ob die gewünschte Ultraschall-Wirkung bei der Benutzung erreicht wird oder nicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Handgerät nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung vorgesehen ist, welche durch die auf den Instrumentenkopf ausgeübte Andruckkraft beeinflussbar ist und bei Überschreiten einer vorgegebenen Andruckkraft ihren Betriebszustand in einer für den Benutzer wahrnehmbaren Weise ändert.

Beim Handgerät nach der Erfindung wird also der Benutzer jedesmal darauf aufmerksam gemacht, wenn er eine zu starke Andruckkraft ausübt, so dass er jeweils den Anpressdruck entsprechend korrigieren kann. Das bietet die Gewähr, dass die Vorzüge des Handgeräts nach der Erfindung auch wirklich zur Geltung kommen und insbesondere eine Ultraschall-Zahnbürste ihre optimalen Reinigungs- und Massagewirkungen entfaltet.

Die durch die Andruckkraft des Instrumentenkopfs beeinflussbare Vorrichtung kann vorzugsweise aus einem im Handgriff des Geräts angeordneten elektromechanischen Vibrator bestehen, welcher das schwenkbar gelagerte Behandlungsinstrument mit einer niedrigen Schallfrequenz zum Schwingen bringt und derart eingerichtet ist, dass diese vom Benutzer selbstverständlich ohne weiteres wahrnehmbare Schwingung unterdrückt wird, wenn er einen für die Ultraschall-Wirkung zu starken Anpressdruck ausübt. Zweckmässigerweise wird

ein solcher Vibrator direkt mit Netzfrequenz oder aber mit der doppelten Netzfrequenz betrieben, und die zusätzlich zu den Ultraschallschwingungen erzeugten Vibrationen des Behandlungsinstruments verbessern und ergänzen noch die Behandlungswirkung.

Andererseits kann die durch die Andruckkraft beeinflussbare Vorrichtung auch aus einem akustischen oder optischen Signalgeber bestehen, welcher über einen im Handgriff angebrachten Schalter, der durch den bei Überschreiten der vorgegebenen Andruckkraft elastisch ausgelenkten oder verschwenkten Träger für das Instrument oder aber durch den Instrumentenstiel betätigt wird, einschaltbar ist. Bei diesem Signalgeber kann es sich insbesondere um einen Summer handeln, der entweder direkt im Handgriff des Geräts oder aber in dem den Ultraschall-Frequenzgenerator enthaltenden Schaltungsgehäuse untergebracht ist.

Gewöhnlich liegt die kritische Andruckkraft, welche bei Verwendung einer Ultraschall-Zahnbürste nicht überschritten werden darf, bei etwa 0,8 bis höchstens 1 N, so dass vorzugsweise die durch die Andruckkraft beeinflussbare Vorrichtung so ausgelegt wird, dass sie bei ungefähr 0,9 N Andruckkraft anspricht bzw. ihren Betriebszustand ändert.

Da die Reinigungswirkung einer Ultraschall-Zahnbürste erfahrungsgemäss bei Gegenwart von Flüssigkeit infolge der dann auftretenden Kavitation verstärkt wird, kann es vorteilhaft sein, in an sich bekannter Weise beim Handgerät nach der Erfindung eine Flüssigkeitszufuhr mit am Borstenbett mündenden Austrittsöffnungen vorzusehen. Ebenso kann es zur Erhöhung der Reinigungs- und Massagieffekte vorteilhaft sein, die Ultraschallschwingungen einer Zahnbürste in an sich bekannter Weise mit der einfachen oder der doppelten Netzfrequenz zu modulieren.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen an schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen, die im Schnitt dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Ultraschall-Zahnbürste mit einem akustischen Signalgeber, der bei Überschreiten einer vorgegebenen Andruckkraft der Borsten über einen im Handgriff angeordneten Schalter betätigbar ist,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer Ultraschall-Zahnbürste mit einem zusätzlichen elektromechanischen Vibrator, der die Zahnbürste mit der doppelten Netzfrequenz antreibt und dessen Schwingungen unterdrückt werden, wenn der Benutzer eine vorgegebene Andruckkraft der Bürste überschreitet, und

Fig. 3 eine Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 2 mit einem elektromechanischen Vibrator, der mit der einfachen Netzfrequenz betrieben wird.

Nach Fig. 1 weist die Ultraschall-Zahnbürste ein Gehäuse in Form eines länglichen Handgriffs 1 auf, auf welchem auswechselbar eine Zahnbürste 2 mit den Borsten 3 angebracht ist. Die Zahnbürste 2 sitzt auf einem Träger 4, an welchem ein Ultraschall-Motor 5 befestigt ist, dessen Schwinger beispielsweise aus einem geeigneten piezoelektrischen Element besteht. Der Ultraschall-Motor 5 wird über die Anschlussleitungen 6 durch einen Ultraschall-Generator erregt, der in einem getrennten Schaltungsgehäuse 7 untergebracht ist und mittels der Anschlussleitung 12 an das Netz angeschlossen werden kann. Da es sich in der Regel um ein Wechselstromnetz handelt, besteht der Ultraschall-Generator zweckmässigerweise aus einem entsprechenden Frequenzwandler, welcher den Ultraschall-Motor 5 vorzugsweise mit Frequenzen zwischen 20 000 und 35 000 Hz erregt.

Die Schwingungen des Ultraschall-Motors 5 werden über den Träger 4 und den Stiel der Zahnbürste 2 auf die Borsten 3 übertragen, welche entsprechende Ultraschall-Schwingungen in Richtung der Stielachse mit einer Amplitude ausführen, welche grössenordnungsmässig einige Hundertstel Millimeter beträgt.

Diese Borstenbewegung wird jedoch weitgehend gebremst, wenn der vom Benutzer ausgeübte Anpressdruck der Borsten 3 gegen die Zähne bzw. das Zahnfleisch 0,8 bis 1 N übersteigt. Versuche haben gezeigt, dass eine optimale Reinigungs- und Massagewirkung nur dann erreicht wird, wenn die vom Benutzer ausgeübte Andruckkraft unterhalb des kritischen Wertes bleibt. Da jedoch der Benutzer die Ultraschallschwingungen der Borsten praktisch nicht wahrnimmt und daher nicht feststellen kann, ob sich bei einer bestimmten Andruckkraft die Borsten wirklich bewegen oder nicht, ist im Handgriff 1 ein elektrischer Schalter vorgesehen, der aus einem festen Kontakt 8 und einem mit diesem zusammenwirkenden, am Träger 4 befestigten Kontakt 9 besteht. Diese beiden Schalterkontakte 8 und 9 liegen über eine Anschlussleitung 10 im Stromkreis eines Summers 11, der im Schaltungsgehäuse 7 untergebracht ist und ebenfalls über die Netzanschlussleitung 12 gespeist wird. Der Träger 4 ist derart auslenkbar ausgebildet und angeordnet, dass der nach Fig. 1 normalerweise geschlossene Schalter 8, 9 durch Abhebung des Kontaktes 9 vom Kontakt 8 geöffnet wird, wenn die vom Benutzer auf die Borsten 3 ausgeübte Andruckkraft den kritischen Wert, beispielsweise 0,9 N, übersteigt. Durch Öffnen des Schalters wird der Summer 11 eingeschaltet und der Benutzer gewarnt, der daraufhin seinen Anpressdruck so weit verringern kann, bis der Schalter wieder geschlossen und damit der Summer abgeschaltet wird.

Die erforderliche Auslenkbarkeit des Trägers 4 lässt sich dadurch erreichen, dass er entweder entsprechend elastisch ausgebildet oder aber um einen kleinen Winkel schwenkbar gelagert wird; im letzten Falle ist ausserdem noch eine den Träger 4 vorspannende, geeignet bemessene Feder vorgesehen, welche dafür sorgt, dass normalerweise der Schalter 8, 9 geschlossen ist, solange die kritische Andruckkraft nicht überschritten wird.

Gegebenenfalls kann der Schalter auch vom Stiel der Zahnbürste betätigt werden, wenn dieser Stiel teilweise ins Innere des Handgriffs 1 hineinragt. Ausserdem kann natürlich die Anordnung auch so getroffen sein, dass der Schalter normalerweise offen ist und nur bei Überschreiten der kritischen Andruckkraft geschlossen wird und dann den Summer einschaltet. Anstelle eines Summers kann auch jeder beliebige andere akustische oder auch optische Signalgeber verwendet werden, wobei jedoch im allgemeinen ein akustischer Signalgeber zweckmässiger sein wird. Gegebenenfalls kann der Signalgeber auch im Handgriff 1 untergebracht sein.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 einer Ultraschall-Zahnbürste ist im Handgriff 1 ein um eine Achse 13 schwenkbarer Träger 14 gelagert, auf dessen vorderem Ende auswechselbar eine Zahnbürste 2 mit den Borsten 3 angebracht und an dessen dahinter liegendem Bereich der Schwinger eines Ultraschall-Motors 15 befestigt sind. Dieser Schwinger ist im betrachteten Beispiel ein Stab aus magnetostruktivem Material, beispielsweise aus Monel, kann z. B. einen quadratischen Querschnitt von  $7 \times 7$  mm haben und ist von einer am Handgriff 1 befestigten Spule 16 umgeben. Die Spule 16, die den Stab mit hinreichendem Spiel umgibt und z. B. einen lichten Innendurchmesser von 12 mm haben kann, wird über die nach aussen führende Anschlussleitung 22 durch einen in einem getrennten Schaltungsgehäuse untergebrachten Ultraschall-Frequenzgenerator gespeist; die Ultraschallschwingungen des magnetostruktiven Stabs werden wiederum über den Stiel der Zahnbürste 2 auf deren Borsten 3 übertragen. Die senkrecht zur Auflagefläche der Borsten 3 orientierte Schwenkachse 13 des Trägers 14 bildet einen Knotenpunkt, und der Abstand zwischen diesem und den Borsten 3 beträgt vorzugsweise ein Viertel der Ultraschallwellenlänge oder ein ungeradzahliges Vielfaches davon.

Ausser dem Ultraschall-Motor 15 enthält der Handgriff 1 nach Fig. 2 einen elektromechanischen Vibrator in Form eines

Elektromagneten mit einer Spule 21 und einem beweglichen, an einer hinteren Verlängerung 17 des Trägers 14 befestigten Anker 18. An der Verlängerung 17 des Trägers 14 beidseitig angreifende, an den Handgriffwänden befestigte Federn 19 wirken als Rückstellfedern und definieren die Ruhelage der Zahnbürste 2, 3. Wenn die Magnetspule 21 über die äussere Anschlussleitung 23 an das Wechselstromnetz angeschlossen wird, dann schwingt der Vibrator und damit die Zahnbürste mit der doppelten Netzfrequenz im Sinne des Doppelpfeils um die Achse 13.

Der Vibrator und die Feder 19 sind so bemessen, dass die Vibratorschwingung blockiert wird, wenn die auf die Zahnbürste ausgeübte Andruckkraft den erwähnten kritischen Wert übersteigt. Auf diese Weise bemerkt der Benutzer sofort, dass er die Andruckkraft verringern muss, und er kann nunmehr leicht die Andruckkraft ständig so wählen, dass der Vibrator und damit die Zahnbürste ständig mit ausreichender Amplitude schwingen. Diese Schwingungsamplitude des Zahnbürstenkopfes kann zwischen 1 und 10 mm, vorzugsweise zwischen 2 und 4 mm liegen. Diese zusätzliche Schwingung der Zahnbürste mit der doppelten Netzfrequenz, also im allgemeinen mit 100 Hz, bringt ausserdem eine zusätzliche Reinigungs- und Massagewirkung mit sich, welche die Ultraschall-Wirkung ergänzt. Allgemein kann der Vibrator, der auch einen anderen Aufbau haben kann als beschrieben, mit irgend einer geeigneten Frequenz im niedrigen Schallbereich oder gegebenenfalls auch im Infraschall-Bereich, also unter 16 Hz, arbeiten; wesentlich ist, dass die von diesem Vibrator erzeugte Zahnbürstenschwingung in auffällender Weise vom Benutzer wahrgenommen wird. Im Hinblick auf die zusätzliche Reinigungs- und Massagewirkung und wegen der Einfachheit der Speisung ist jedoch ein direkt an das Wechselstromnetz anschliessbarer elektromechanischer Vibrator sehr zweckmässig.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, bei welchem die mit dem Beispiel nach Fig. 2 übereinstimmenden Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind, unterscheidet sich von diesem Beispiel nach Fig. 2 lediglich im Aufbau und in der Funktion des elektromechanischen Vibrators. Auf dem E-förmigen Kern des Elektromagneten 20a ist eine durch eine Mittelanzapfung unterteilte Wicklung 21a angeordnet, während in den zu den Wicklungsenden führenden Zuleitungen Dioden 24 derart geschaltet sind, dass jede Wicklungshälfte nur jeweils von Stromhalbwellen einer Polarität durchflossen wird und demzufolge dieser Vibrator mit der einfachen Netzfrequenz schwingt, also im allgemeinen mit 50 Hz. Sonst arbeitet diese Ultraschall-Zahnbürste nach Fig. 3 in der gleichen Weise wie das Handgerät nach Fig. 2. Da die Zahnbürste 2, 3 unter der Wirkung des Vibrators in einer zur Andruckfläche der Borsten parallelen, also zur Richtung der Andruckkraft senkrecht orientierten Ebene schwingt, wirkt diese Andruckkraft über die gesamte Schwingungsamplitude im wesentlichen gleichförmig als Bremskraft, so dass die Bedingung einer praktisch vollständigen Unterdrückung der Vibratorschwingung bei Überschreiten einer kritischen Andruckkraft verhältnismässig leicht erfüllbar ist.

Das Handgerät nach der Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern lässt sowohl hinsichtlich des Aufbaus und der Funktion des Ultraschall-Motors als auch insbesondere der durch die Andruckkraft des Behandlungsinstruments beeinflussbaren Vorrichtung mannigfache Varianten zu. So können beispielsweise die Ultraschallschwingungen mit einer um Grössenordnungen geringeren Frequenz, insbesondere mit der einfachen oder doppelten Netzfrequenz, moduliert werden, was die Reinigungs- und Massagewirkung günstig beeinflusst. Ebenso kann auch eine Zufuhr von Flüssigkeit, insbesondere Wasser, durch den hohlen Instrumentenstiel bis zu am Instrumentenkopf, insbesondere im Borstenbett einer Zahnbürste, angebrachten Austrittsöffnun-

gen vorgesehen sein. Diese Flüssigkeit wird dann zweckmässigerweise durch einen entweder an der Wasserleitung oder an eine besondere Flüssigkeitspumpe angeschlossenen Schlauch über einen Kanal im Innern des Handgriffs dem hohlen Instrumentenstiel zugeführt.

Des weiteren kann ein Vibrator, wie er in den Beispielen nach Fig. 2 und 3 erläutert wurde, in erster Linie zur Verbesserung der Reinigungs- und Massagewirkung vorgesehen und daher so ausgelegt sein, dass die Schwingungen des Instruments unter äusserer Belastung nur verhältnismässig wenig gedämpft und daher bei Erreichen der erwähnten kritischen Andruckkraft nur unwesentlich gebremst werden. In diesen Fällen ist eine besondere, bei der kritischen Andruckkraft ansprechende und so den Benutzer warnende Vorrichtung der

anhand von Fig. 1 beschriebenen Art vorgesehen. Das ist prinzipiell ohne weiteres möglich, weil die durch einen Vibrator erzeugten Schwingungen des Instruments senkrecht zur Richtung der Andruckkraft liegen, während die Auslösung der den Benutzer warnenden Vorrichtung durch eine Instrumentenbewegung in Richtung der Andruckkraft erfolgt. Man kann daher in den Beispielen nach Fig. 2 oder 3 einen Schalter 8, 9 und einen Signalgeber 11 wie beim Beispiel nach Fig. 1 vorsehen, wobei lediglich dafür zu sorgen ist, dass sich der Bürstenstiel 2 bzw. der Träger 14 im Bereich des Schalters unter der Wirkung der Andruckkraft genügend auslenken kann.

Ganz allgemein lässt sich auch irgend ein beliebiger druckempfindlicher Fühler vorsehen, der bei Erreichen der kritischen Andruckkraft anspricht und einen Signalgeber auslöst.

